

被膜剤による温州ミカン果実の風擦防止とナスの蒸散抑制

誌名	農業氣象
ISSN	00218588
著者	真木, 太一
巻/号	30巻2号
掲載ページ	p. 39-44
発行年月	1974年9月

被膜剤による温州ミカン果実の 風擦防止とナスの蒸散抑制

真 木 太 一
(農業技術研究所気象科)

The Prevention of Wind-frictional Scratch on Citrus Fruit
and the Suppression of Transpiration from Eggplant by a Surface Coating Agent

Taichi MAKI

(Division of Meteorology, National Institute of Agricultural Sciences, Tokyo)

1. 緒 論

近年、ミカン栽培では、品質の問題がとくにクローズアップされてきて、いわゆる品質時代のミカン栽培が叫ばれるようになった。とくに2年連続の豊作ともなると、たとえ量的に多くても質的に劣悪であると市場において買いたたかれることになる。この品質の問題に関しては、適地適作が最大のポイントとなるが、既存の栽培地帯の中でも必ずしも適地とはいえない場所もある。しかし、この場合でも経済生産性から考えれば、ある程度の不適地においても、栽培技術等によって気象・立地条件の劣悪性をカバーしている例も認められる。ミカン果実の風擦は以前から問題であったが、品質の問題がクローズアップされるようになってから、強風地帯においてとくに問題になっている。

ミカン果実の風擦(風傷、葉擦)とは風害の一種であって、ミカン果実が幼果期に強風のために果皮と枝葉との接触、摩擦によって生じる擦傷または搔傷(岡, 1951)で、果実の生育初期が最も被害を受ける度合が大である。風擦による傷にはケロイド状、コルク状、中間型の傷があり、ケロイド状の傷とは、あたかも人間の皮膚の火傷に似た形状を呈して、一般的に果実の生育初期(5月~6月)に生じやすい。コルク状の傷とは果皮面が褐色のコルク状に硬化した傷を指し、果実の生育中後期(7月以後)に生じる傾向がある。また、その中間を中間型(折衷型、複合型)の傷といっている。

この風擦を防止するためには、物理的・化学的・生物

的な種々の防止方法が考えられる。たとえば、真子(1972, 1973), 下大迫・栗山(1972; 1973 a, b)の防風林(垣), 人工ネット, スプリンクラー, 果面被膜剤, 袋掛けなどがある。著者はその一つとして幼果期に果皮面を化学物質(アビオン-E)で覆って被膜を作り、果皮と枝葉との直接の接触、摩擦を弱めて風擦の程度を減少させる試験を行なった(真木, 1973, 1974 a)。

また、生育調節剤アビオン-Eは作物の葉面に散布した場合、蒸散を抑制する作用を持っていて、作物移植時に散布すると活着促進作用が認められる。移植初期においては、根の吸水量が十分でないので蒸散量を抑制することが望ましいが、活着以後も引き続きアビオン-Eが蒸散抑制を行なうため生育抑制作用をもたらすことが、いくつかの試験結果(水稻)で報告されている(阿部, 1973, 1974)。とくに自然降雨のない温室内において、その抑制作用が大きいことがいわれている。ここでは、上記の生育促進または生育抑制作用を調べるため、まず第一段階として露地栽培のナスを対象として試験を行なった(真木, 1974 b)。

なお、アビオン-Eとは固形パラフィン30%, 乳化剤(脂肪酸)その他70%の乳白色可乳化性液体(乳剤)で水に容易に懸濁乳化するもので、展着剤または添加剤として利用される場合もある。たとえば、ナスのつやなし果実発生対策として2, 4-Dアミン塩の添加混合剤として利用されている(松丸ら, 1973)。

2. 試験方法

(1) ミカン果実の風擦防止に関する試験

1972年の試験は、直径37 cmの素焼のポットに栽培

昭和49年4月2日 全国大会にて発表

昭和49年4月6日 受理

されている樹高約1mの3年生のミカン樹「藤中」10株を、コントロール区2株、アピオン-Eの50倍液区、200倍液区各1株、その他の6株を処理風速5, 8, 11m/secの20分区分と2時間区、さらにそれを50倍液区、200倍液区、無散布区に分けて、合計21試験区とした。ミカン樹1株を3区の試験区に分割する場合、位置、高さ、樹勢などがほぼ同質と思われる樹枝を選定した。

なお、これらのミカン樹は1972年3月まで神奈川県園芸試験場根府川分場で肥培管理されていたものである。

ミカン果実は落花直後から幼果期(5月中旬~6月中下旬)の約1ヶ月間(下大迫ら, 1973b)に被害が発生しやすいため、薬剤散布はこの時期をねらって、5月17日・21日、6月15日の計3回散布した。なお、供試材料の開花期は5月中旬であった。

風処理は、5月23日と6月17日に農業技術研究所の小型風洞において、風速5, 8, 11m/secを定められた試験区に20分区分と2時間区に分けて行なわれた。風処理を行なう場合、植物体の前後左右から均等に風が当たるように20分区分では5分ごとに、2時間区では30分ごとに風洞内でポットの方向を替えた。風処理後はできるだけ自然風を防ぐ目的で、ミカン樹の周囲に白色寒冷紗を張って防風措置を講じた。

1973年の試験は、4年生のミカン樹8株を各株ごとに50倍液区、200倍液区、コントロール区に分割した。風処理は行なわず、薬剤散布は5月18日・23日・28日、6月4日・13日の計5回行なった。

収穫したミカン果実の風擦による被害程度の調査については、ミカン果皮の傷の程度を、あらかじめ定めてある1~5の5段階の分類法に従って採点した。また、これと同時にケロイド状の傷、コルク状の傷および中間型の区別、さらに、果実の重量、個数、横径、縦径、皮厚、着色時期、着色程度を測定した。なお、この場合の果実の重量および個数とは各試験区の値である。また、着色時期とは収穫前および収穫時における着色(黄化)の早晚を指し、着色程度とは収穫時における着色の濃淡を指している。ただし、着色については定性的なものであり、供試個体数が少ないため、果樹試験場興津支場の調査法である0~10点法は採用されなかった。

(2) ナスの生育および収量に関する試験

132本のナス(早生シンクロ)を正方形植(60×60cm)で、縦11本、横12本の矩形状に移植した。試験区分は、周辺効果を除くため外周一列づつを除き、アピオン-Eの10, 50, 100, 200, 400, 800倍液の各試験区(12個体宛)とコントロール区(18個体)を対角線状に設定した。なお、試験区のみまわりには早生シンクロおよびセンリョウ2号を作付して、周辺効果がさらに少な

くなるように配慮した。

アピオン-Eを5月下旬より7月上旬までに、計10回にわたって散布した。なお、移植後に葉面に散布した薬剤中の水分が、散水効果を示すことを考慮して、薬剤散布時にコントロール区にも薬剤の代わりに真水を等量散布した。

5月21日の移植後、ナスの草高、草幅および葉数の調査を5月24日、6月13日、7月7日の計3回行なった。草高とは自然状態のナスの最高植物体高度を、草幅とは自然分布葉の最大横幅を指している。また、葉数はある基準葉からの増加葉数を求めたもので、完全展開葉を1枚、不完全展開葉を0.5枚とした。

7月7日以後は生育調査を収量調査に切り替え、7月7日より9月24日まで約1週間ごとに計12回測定した。収量調査とは一個体果実重および一株果実数を求め、各試験区の総果実重、総果実数、平均一個体果実重を算出した。

3. 試験結果および結果の考察

(1) ミカン果実の風擦防止効果

(i) 風処理の風速差・時間差によるミカン果実への影響

ミカン果実の風擦防止に関する試験結果をTable 1に示した。この数値を風処理の風速差および時間差に注目して要約するとTable 2に示すようになる。まず、風擦の程度については、5, 8, 11m/sec区に対して、それぞれ、2.23, 2.44, 2.93となっており、風速差による風擦の差が認められる。風速差による風擦への影響を統計的にみると11m/sec区と5, 8m/sec区の間には1%水準の危険率で有意差が認められる。果実の横径、縦径は風速の増加に対して減少し、5, 8, 11m/sec区間の相互関係では1%水準の危険率で有意差が認められる。また、一個体果実重も同様に風速の増加に対して減少する傾向が認められる。

Fig. 1に風速に対する風擦、横径、縦径および一個体果実重の変化を示しておく。Fig. 1で5m/secの風洞処理区までは自然風とも関連し、風洞内では乱流としての風の息が小さいこともあって、ミカン果実の風擦にはあまり影響を与えないものと判断される。しかし幼果期における風速が5m/secを越えると次第に風擦が増加し、11m/secにもなるとミカン果実へ多大な風擦被害を与えることが理解できる。下大迫ら(1973b)も被害発生時の風速限界は5m/sec付近にあることを報告している。

風処理時間差による風擦の程度をみると、8m/sec区では処理時間が20分でも2時間でもほぼ同じであるが、

Table 1. Experimental sections and prevention effect of Abion-E on wind-frictional scratch and yield elements of citrus fruit.

Experimental sections		Measurement elements		Wind-fric-tional scratch (1-5)	Mean fruit weight (g)	Mean fruit width (cm)	Mean fruit thick-ness (cm)	Fruit color	Total fruit weight (g)	Fruit number (piece)
Wind veloc-ity (m/sec)	Treat-ment time (hour)	Consist-ency of Abion-E (times)								
0	0	50		2.33	101.8	6.22	5.10	Middle	916	9
0	0	200		2.00	79.6	5.36	4.38	Good	1035	13
0	0	—		2.89	83.4	5.67	4.77	Bad	751	9
5	1/3	50		1.75	87.9	5.96	4.90	Slightly good	703	8
5	1/3	200		2.40	87.0	5.94	4.98	Middle	435	5
5	1/3	—		—	—	—	—	—	0	0
5	2	50		2.67	103.3	6.23	5.10	Middle	310	3
5	2	200		2.40	93.2	6.12	5.14	Slightly bad	466	5
5	2	—		3.00	112.0	6.10	5.10	Middle	112	1
8	1/3	50		1.92	61.0	5.27	4.29	Good	793	13
8	1/3	200		3.00	70.9	5.61	4.51	Good	496	7
8	1/3	—		2.78	63.1	5.46	4.23	Middle	568	9
8	2	50		1.83	80.5	5.73	4.73	Middle	483	6
8	2	200		2.80	85.6	6.06	4.96	Good	428	5
8	2	—		2.80	105.6	5.54	4.78	Middle	528	5
11	1/3	50		2.57	64.9	5.33	4.56	Middle	454	7
11	1/3	200		2.88	67.6	5.24	4.20	Middle	541	8
11	1/3	—		3.11	64.7	5.37	4.26	Slightly bad	582	9
11	2	50		2.63	72.3	5.28	4.22	Middle	578	8
11	2	200		3.09	70.5	5.43	4.29	Middle	776	11
11	2	—		3.67	62.7	5.10	4.03	Bad	188	3
Mean				2.55	77.4	5.58	4.55	Middle	Total 11143	144

Table 2. Difference of prevention effect of Abion-E against differences of wind velocity and treatment time.

Wind velocity (m/sec)	Treatment time (hour)	Measurement elements		Mean fruit weight (g)	Mean fruit width (cm)	Mean fruit thickness (cm)	Fruit color	Total fruit weight (g)	Total fruit number (piece)
		Wind - frictional scratch (1-5)							
5	1/3	2.00		87.5	5.95	4.93	Slightly good	1138	13
		2.23		92.1	6.04	5.01			
5	2	2.56		98.7	6.16	5.12	Slightly bad	888	9
		2.44		73.2	5.54	4.50			
8	1/3	2.45		64.0	5.41	4.33	Slightly good	1857	29
		2.44		89.9	5.78	4.82			
8	2	2.44		89.9	5.78	4.82	Slightly good	1439	16
		2.93		67.8	5.32	4.28			
11	1/3	2.88		65.7	5.31	4.33	Slightly bad	1577	24
		2.93		67.8	5.32	4.28			
11	2	3.00		70.1	5.33	4.23	Slightly bad	1542	22
		2.52		69.3	5.43	4.45			
5,8,11		2.52		69.3	5.43	4.45	Slightly good	4571	66
5,8,11		2.72		82.3	5.63	4.60	Middle	3870	47

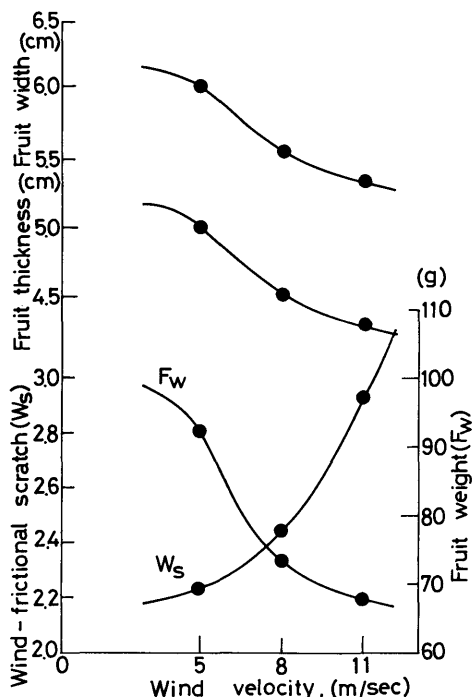


Fig. 1. Variations of wind-frictional scratch, fruit weight, fruit width and fruit thickness against wind velocity.

5m/sec区と11m/sec区では処理時間が長くなると風擦が増加している。

(ii) アビオン-Eの濃度差によるミカン果実への影響

Table 1に示すように若干のばらつきはあるが、風擦の程度は50倍液区、200倍液区、無散布区の順に少ないことが認められるので、50倍液散布区の風擦減少効果は明らかであると考えられる。また、風擦の程度、一個体果実重、横径、縦径、着色程度を比較するために、Table 1のうちの濃度差によるデータをまとめ直したのがTable 3である。真子(1973)は、ミカン果実の風擦防止に関する試験を行ない、アビオン-Eを5月~7月に散布した場合にはかなりの効果が認められるが、風擦被害の著しい果実については抑制効果は認められないことを報告している。

一個体果実重について、1972年の平均値からは50倍液区、200倍液区、無散布区と濃度に対応して減少している。また、横径、縦径についても、1972年の平均値からは濃度とよく対応して変化していることがわかる。着色程度については、平均的に濃度とほぼ対応している。

(2) ナスの生育および収量におよぼす影響

(i) ナスの生育調査

ナスの生育状況をTable 4に示した。草高についてみると、5月24日にはまだ散布の効果が明らかでないが、

Table 3. Difference of prevention effect of Abion-E against the difference of consistency of Abion-E solution.

Measurement elements Consistency of Abion-E	Wind-frictional scratch (1-5)	Mean fruit weight (g)	Mean fruit width (cm)	Mean fruit thickness (cm)	Fruit color	Total fruit weight (g)	Total fruit number (piece)
50 times	2.19	78.5	5.64	4.64	Slightly good	4237	54
200 times	2.63	77.4	5.58	4.53	Slightly good	4177	54
Control	2.97	75.8	5.49	4.46	Slightly bad	2729	36

Table 4. Growth and development of eggplant against consistency of Abion-E solution. Experimental sections are shown by values per 12 eggplants.

Measurement elements Experimental sections (Consistency of Abion-E)	Plant height (cm)			Plant width (cm)			Leaf number (sheet)
	24 May	13 June	7 July	24 May	13 June	7 July	
10 times	17.6	31.3	49.2	24.5	35.8	54.2	4.54
50 times	18.0	32.5	49.5	24.5	35.4	53.5	4.63
100 times	17.6	31.4	49.0	24.6	35.3	54.2	4.92
200 times	18.9	32.9	50.2	25.9	35.8	53.9	4.63
400 times	18.4	32.3	48.9	25.9	35.6	53.1	4.63
800 times	16.5	30.8	47.7	23.3	35.2	53.1	4.79
Control	18.3	32.2	47.3	25.5	35.5	51.7	4.70

Table 5. Yield elements of eggplant which are fruit weights, fruit numbers and mean fruit weights for about three weeks and for whole period against consistency of Abion-E solution.

Measurement elements	Period Experimental sections (Consistency of Abion-E)	7 July	27 July	19 Aug.	9 Sep.	7 July
		~21 July	~12 Aug.	~1 Sep.	~24 Sep.	~24 Sep.
Total fruit weight (g)	10 times	3035	5525	6325	3545	18430
	50 times	3530	6955	6210	3605	20300
	100 times	3560	5810	6990	4525	20885
	200 times	3255	6375	5950	3905	19485
	400 times	3470	6630	6610	3390	20100
	800 times	3435	5595	5965	3165	18160
	Control	2766	6746	5239	4052	18803
Total fruit number (piece)	10 times	30	65	105	70	270
	50 times	33	82	102	62	279
	100 times	33	66	117	76	292
	200 times	30	70	102	66	268
	400 times	31	77	108	59	275
	800 times	33	63	97	56	249
	Control	26.1	80.5	86.3	77.0	269.9
Mean fruit weight (g)	10 times	101.2	85.0	60.2	50.6	68.3
	50 times	107.0	84.8	60.9	59.1	72.8
	100 times	107.9	88.1	59.7	59.5	71.5
	200 times	108.5	91.1	58.3	59.2	72.7
	400 times	111.9	86.1	60.3	57.5	73.1
	800 times	104.1	88.8	61.5	56.5	72.9
	Control	105.9	83.8	60.8	52.7	69.7

6月13日には、200、50、400倍液区が、また、7月7日には、200、50、10倍液区の草高が高かった。一方、草幅についてみると、6月13日には、200・10、400倍液区が、7月7日には、100・10、200倍液区の草幅が広がった。なお、Table 4・5は12個体当たりの値で表わされている。

(ii) ナスの収量調査

ナスの収量調査について、収穫時期別のデータを直接比較しただけでは、系統的な傾向を見出すことは難しい。たとえば、初回の収量が多いと次回の収量は減少することやその逆の関係などがあるため、個々の数値間にはかなりのばらつきが認められる。そこで、約1週間ごとの値を4期間に要約した結果をTable 5に示した。

まず、各試験区の果実の総重量についてみると、第1期(7月7日~7月21日)および第3期(8月19日~9月1日)には、どの散布濃度区でも明らかに無散布区に比べて収穫果実の総重量が高い。しかし、第2期(7月27日~8月12日)および第4期(9月9日~9月24日)には、逆に散布区の方が無散布区に比較して果実重量が減少している。これを全期間(7月7日~9月24日)の収穫総重量でみると、10倍液区と800倍液区を除いて、各散布区とも無散布区に比べて果実の総重量が多くなっている。50~400倍液区の平均値と800倍液区、無散布区の平均値とを比較すると約9%(5~13%)の増収となっており、統計的には9%の危険率で有意差が認めら

れる。

次に、果実数についてみると、果実数も総重量とまったく同様な傾向が認められ、第1期と第3期には、どの散布濃度区でも無散布区より多くなり、第2期と第4期には、無散布区よりも減少した。全期間では、800、200倍液区を除いて各散布区とも無散布区よりも多くなっている。

さらに、一個体果実重でもほぼ同様な傾向が認められ、全期間では、10倍液区を除いて各散布区とも無散布区よりも良好な結果が得られている。

以上の結果を総合すると、個々の数値間には若干のばらつきがあるが、一般的にはアビオン-Eの50~500倍液の範囲内で、ナスの生育および収量に好影響を与えることがほぼ認められる。また、高濃度(10倍液区)の場合にはむしろ悪影響を与えることが認められ、低濃度(800倍液区)ではほとんど効果が認められなかった。

今回の露地栽培試験においては、アビオン-Eは移植初期および散布後の短期間は蒸散抑制作用を示して生育を良好にし、その後、生育抑制作用をもたらす頃には、降雨、露、散水等によって薬剤は洗い落されるため、マイナスの作用は効かなかったものと判断される。生育期間中、常にアビオン-Eが付着して、降水とか散水によって洗い落されない場合の生育後期において、生育抑制作用が現われるかどうかについて、今後温室内において比較検討を行なう必要がある。

4. 結 語

アビオン-Eによるミカン果実の風擦防止とナスの蒸散抑制について試験を行なった。風速差によってミカン果実の風擦の程度に顕著な差が認められた。防風対策としては樹高面での風速を約5m/sec以下にすることが望ましい。一個体果実重、果実の横径・縦径について、風速の増加に対してそれらの値は減少することがわかった。風処理時間の長短に応じて風擦の程度に差が認められたが、その他の要素については今後検討を必要とする。アビオン-Eの濃度が、50倍液区、200倍液区、無散布区の順に低くなるにつれて風擦の程度が増加して、濃度と風擦の程度がよく対応している。

露地栽培のナスについて、草高、草幅、果実収量、果実数、一個体果実重は50~500倍液区で、無散布区に比べて優れる傾向が認められた。また、高濃度(10倍液区)および低濃度(800倍液区)ではむしろ悪影響を与える場合のあることがわかった。

試験を行なうに当たって、ミカン樹は神奈川県園芸試験場根府川分場より、また、ナス苗は東大農学部付属農場と埼玉県園芸試験場より提供を受けたことに対して深謝いたします。また、助言と協力を受けた微細気象研究室長阿部博士、同主任研究官上村博士(現・東大農学部)に対して、さらに、資料の提供および校閲を受けた果樹試験場気象研究室長中川博士に対して感謝の意を表します。

なお、この試験研究は日本植物調節研究協会によるアビオン化学研究所の受託研究の一環として行なわれたものである。

引 用 文 献

- 1) 阿部玄三, (1973): アビオン-Eの水稲の活着促進機能に関する試験, 農技研微細気象研究室試験成績書(昭和47年度), 1-5.
- 2) 阿部玄三, (1974): アビオン-Eが水稲の植え傷み防止と活着におよぼす効果, 同上(昭和48年度), 77-88.
- 3) 真木太一, (1973): アビオン-Eによるミカン果実の風擦防止, 同上(昭和47年度), 6-10.
- 4) 真木太一, (1974a): アビオン-Eのナスの生育におよぼす影響, 同上, (昭和48年度), 68-74.
- 5) 真木太一, (1974b): アビオン-Eによるミカン果実の風擦防止, 同上(昭和48年度), 74-77.
- 6) 真子正史, (1972): 温州ミカンの風づれ防止に関する試験(2), カンキツ試験研究打合せ会議第1分科会資料(昭和46年度), 193-194.
- 7) 真子正史, (1973): 温州ミカンの風づれ防止に関する試験(3), 同上(昭和47年度), 309-316.
- 8) 松丸好次, 小暮恭一, 岡 安正, (1973): ナスの品質に関する試験, 埼玉県園芸試験場そ菜園芸試験成績書(昭和47年度), 45-47.
- 9) 岡 千里, (1951): 災害防除(風害), 柑橘類の栽培, 地球出版, 189-192.
- 10) 下大迫三徳, 栗山隆明, (1972): ミカンの風傷果防止に関する試験, カンキツ試験研究打合せ会議第一分科会資料(昭和46年度), 201-212.
- 11) 下大迫三徳, 栗山隆明, (1973a): ミカンの風傷果防止に関する試験, 同上(昭和47年度), 317-326.
- 12) 下大迫三徳, 栗山隆明, (1973b): ミカンの風傷果防止に関する研究(第1報)被害発生の時期ならびに風速との関係について, 福岡県園芸試験場研究報告, 12, 1-10.

Summary

The author studied the prevention of wind-frictional scratch (abrasion) on citrus fruit and the suppression of transpiration from eggplant by using a surface coating agent (Abion-E) at the experimental field in National Institute of Agricultural Sciences in 1972 and 1973. Abion-E consists of 30% of solid paraffin and the rest of 70% are emulsion (fatty acid) and the others.

The degree of wind-frictional scratch on citrus fruit increases with the increases of wind velocity and treatment time, and with the decrease of consistency of Abion-E. A fruit weight, width and thickness decrease generally with the increase of wind velocity. It is desirable to reduce the wind below 5 m/sec at the top of citrus canopy.

The mean yield among the experimental sections of 50, 100, 200 and 400 times solutions was about 9%, scattering from 5 to 13%, and it is better than that of the experimental sections of 800 times solution and the control. In the cases of the experimental sections of 50 to 500 times solutions on the open-field culture, the effect of Abion-E seems to be recognized on the growth and the amount of yield. On the other hand, it is necessary to investigate the effect of Abion-E in the case of the eggplant cultivation in greenhouse without being washed away by precipitation and sprinkling.